

Requested Patent: JP9185239A
Title: IMAGE FORMING DEVICE ;
Abstracted Patent: JP9185239 ;
Publication Date: 1997-07-15 ;
Inventor(s): KUTSUWADA AKIO; YAMAGUCHI TOSHIKATA; SATO MITSURU ;
Applicant(s): RICOH CO LTD ;
Application Number: JP19950354154 19951229 ;
Priority Number(s): ;
IPC Classification: G03G15/08 ; G03G15/00 ; G03G21/00 ;
Equivalents:

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the need for a toner sensor and to achieve reductions in the size and cost of the device and also variation in toner concentration by estimating the amount of toner consumption per dot and the amount of toner consumption from the result of the addition of dots in the entire writing area of a photoreceptor, and adding toner. **SOLUTION:** A section of the maximum writing width L of the photoreceptor 10 is divided into (n) blocks, and the number of writing pixels (the number of dots) per L/N as a unit width is counted. As time elapses, the number of dots in each block position is counted, each is recorded in time series, and also the totals of the dots in all the maximum writing widths are totalized. Further, the amount of the total consumption of toner is calculated by multiplying the amount of toner consumption per dot by the totals of the dots obtained by the totalization. In the case of the use of recycled toner, the amount of the recycled toner is calculated, and the amount is subtracted from the calculated amount of the toner consumption. Thus, because toner equal in amount to that of actually consumed toner can be added, toner concentration can be kept uniform at all times.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-185239

(43)公開日 平成9年(1997)7月15日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 03 G 15/08	114		G 03 G 15/08	114
15/00	550		15/00	550
21/00	510		21/00	510

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全7頁)

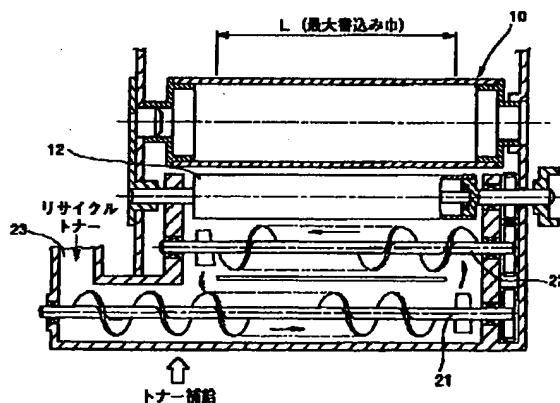
(21)出願番号	特願平7-354154	(71)出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22)出願日	平成7年(1995)12月29日	(72)発明者	鶴田 昭夫 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式会社リコー内
		(72)発明者	山口 俊隆 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式会社リコー内
		(72)発明者	佐藤 充 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式会社リコー内

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 感光体にレーザ光を照射して形成した静電潜像を、トナーとキャリアからなる二成分現像剤によって顕像化し、これを記録紙に転写する電子写真式画像形成装置において、トナー濃度検出センサを使用することなくトナー濃度を均一に保持する手段をもった画像形成装置を提供する。

【解決手段】 感光体の最大書き込み幅領域をN個に分割し、各分割区域におけるレーザ光照射ドット数を計数すると共に、現像剤の搬送移動速度と、1ドット当たりのトナーの消費量とから、単位時間当たりのトナー消費量を計算し、その計算結果に基づいて、トナーの保有量を決定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】感光体にレーザ光をドット単位で照射して形成した静電潜像をトナーとキャリアからなる二成分現像剤によって顕像化し、これを記録紙に転写する電子写真式画像形成装置において、現像剤を攪拌しながら感光体に搬送する手段と、感光体の書き込み領域を所要数に分割すると共に各分割領域毎のレーザ照射ドット数を計数する手段と、計数したドット数に基づいて書き込み領域全体のドット数を積算する手段と、1ドット当たりのトナー消費量を記憶しておく手段と、上記現像剤の搬送移動速度と上記記憶した1ドット当たりのトナー消費量及び上記積算結果とからトナー消費量を推算する手段と、この推算したトナー量に基づいて決定した量のトナーを補給する手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】感光体にレーザ光をドット単位で照射して形成した静電潜像をトナーとキャリアからなる二成分現像剤によって顕像化し、これを記録紙に転写すると共に、感光体に残存するトナーを回収し再び現像剤としてリサイクルする手段を備えた電子写真式画像形成装置において、

現像剤を攪拌しながら感光体に搬送する手段と、感光体の書き込み領域を所要数に分割すると共に各分割領域毎のレーザ照射ドット数を計数する手段と、計数したドット数に基づいて書き込み領域全体のドット数を積算する手段と、1ドット当たりのトナー消費量を記憶しておく手段と、上記現像剤の搬送移動速度と上記記憶した1ドット当たりのトナー消費量及び上記積算結果とからトナー消費量を推算する手段と、感光体の書き込み領域のドット数を所定時間計数し単位時間当たりの平均的ドット数を算出する手段と、この平均ドット数と1ドット当たりのトナーリサイクル量とから単位時間当たりのトナーのリサイクル量を推算する手段と、上記推算したトナー消費量から上記トナーのリサイクル量を減算した結果に基づいて補給するトナー量を決定する手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】請求項1または2記載の画像形成装置において、湿度検出手段と、湿度と1ドット当たりのトナー消費量との関係を記憶した手段と、使用時の湿度と上記記憶した湿度とトナー消費量との関係から補給するトナー量を補正する手段を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電子写真式の画像形成装置に関し、詳細には、トナーとキャリアとから成る二成分系現像剤を使用する作像装置において、トナーセンサを使用することなくトナー濃度を一定に保つ手段に関するものである。

【0002】

【従来の技術】複写機、プリンタあるいはファクシミリ装置等の画像形成装置における画像形成方式には、種々のものが知られているが、画像品質や記録紙に形成した画像の経年劣化が少ないとから、近年は専ら電子写真方式の画像形成装置が採用されるようになった。電子写真方式の画像形成装置は、トナーとキャリアとの二成分の現像剤を用いて、感光体面に形成された電子的潜像にトナーを吸着させることによって顕像化すると共に、このトナー可視化像を記録紙に転写、定着させるものである。この際、上記現像剤のうちトナーは画像形成に伴って記録紙に転写され消費されることから、定期的にあるいはトナーが所定量以下に減少したときに、適宜補給する必要がある。更に、供給されたトナーは上記キャリアと均一に混合された上で、感光体面に運ばれるよう構成されており、トナー濃度が不均一であると、記録紙に転写した画像濃度に斑を生じ、画質が著しく劣化する。この種の画像形成装置では、一般に、現像装置中に、感光体に近接して作像ユニットが備えられ、この作像ユニットに上記トナーとキャリアとを攪拌混合するための機構が設けられている。また、画像品質を一定に保つためには、上記二つの現像剤が所要の濃度で均一に混合される必要があり、しかも、感光体面の前面に亘って均一濃度としなければならない。従来、トナーとキャリアとの混合比率、即ちトナー濃度を均一に保つために、現像装置のトナー攪拌部及び感光体近傍各所にトナー濃度センサを配置し、各センサ出力を監視しながら、トナーの補給量を制御していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したような従来の画像形成装置におけるトナー供給量制御手段では、次のような諸問題があった。即ち、多数のトナー濃度センサを配置する必要があることから部品点数が増大し、装置の大型化とコストアップを招く。また、トナーセンサによる濃度検出手段では、センサ近傍の濃度のみが検出されることから、正確な濃度検出が困難であった。更に、広い範囲に分散するトナーセンサ近傍の全てに、補給したトナーが行き渡るまでには時間を要する関係上、トナー補給過多となるのを防止するために、断続的に少しづつトナーを補給しつつ攪拌し、各部のトナーセンサ出力に基づいて、その後の補給量決定するという、複雑な制御を行う必要があった。従って、一般に、このような補給制御手段では、トナー補給時にある程度の濃度変動を回避することが不可能であり、従来、いかにしてその変動を少なくするかが最大の課題であった。特に、一旦感光体面に付着したトナーをクリーニング手段によって回収し、再利用する手段を備えた画像形成装置においては、上記制御が更に複雑となり、濃度変動に伴う画像品質劣化が避けられなかった。本発明は上述したような従来の画像形成装置のトナー濃度制御に関する問題点を解決するためになされたものであつ

て、多くのトナーセンサの配置を不要とすることによって、装置の小型化とコスト低減を可能とし、しかも、リサイクルトナー分の補給を考慮することによって、トナー濃度変動の少ない画像形成装置を提供することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明の画像形成装置においては、請求項1の発明は、感光体にレーザ光をドット単位で照射して形成した静電潜像をトナーとキャリアからなる二成分現像剤によって顕像化し、これを記録紙に転写する電子写真式画像形成装置において、現像剤を攪拌しながら感光体に搬送する手段と、感光体の書き込み領域を所要数に分割すると共に、各分割領域毎のレーザ照射ドット数を計数する手段と、計数したドット数を書き込み領域全体のドット数を積算する手段と、1ドット当たりのトナー消費量を記憶しておく手段と、上記現像剤の搬送移動速度と上記記憶した1ドット当たりのトナー消費量及び上記積算結果とからトナー消費量を推算する手段と、この推算したトナー量に基づいて決定した量のトナーを補給する手段とを備えたことを特徴とする。請求項2の発明は、上記画像装置が、感光体に残存するトナーを回収し再び現像剤としてリサイクルする手段を備えた電子写真式画像形成装置である場合において、現像剤を攪拌しながら感光体に搬送する手段と、感光体の書き込み領域を所要数に分割すると共に各分割領域毎のレーザ照射ドット数を計数する手段と、計数したドット数を書き込み領域全体のドット数を積算する手段と、1ドット当たりのトナー消費量を記憶しておく手段と、上記現像剤の搬送移動速度と上記記憶した1ドット当たりのトナー消費量及び上記積算結果とからトナー消費量を推算する手段と、感光体の書き込み領域のドット数を所定時間計数し単位時間当たりの平均的ドット数を算出する手段と、この平均ドット数と1ドット当たりトナーのリサイクル量とから単位時間当たりのトナーのリサイクル量を推算する手段と、上記推算したトナー消費量から上記トナーのリサイクル量を減算した結果に基づいて決定した量のトナーを補給する手段とを備えたことを特徴とする。請求項3の発明は、上記第1または第2の手段において、湿度検出手段と、湿度と1ドット当たりのトナー消費量との関係を記憶した手段と、使用時の湿度と上記記憶した湿度とトナー消費量との関係から、補給するトナー量を補正する手段を備えたことを特徴とする。

【0005】本発明は上記のように構成したので、請求項1の発明では、実際に消費したトナー量が推算されるから、消費した分量のトナー補給が可能となり、常に一定のトナー濃度を保つことができる。請求項2の発明では、感光体から回収したりサイクルトナーを加味して補給トナー量を推算するように構成したので、感光体に残留したトナーを再利用するタイプの画像形成装置におい

ても、トナーの過剰供給を防止し、同様にトナー濃度を一定に保つことが可能となる。請求項3の発明では、湿度センサと、湿度とトナー消費量の関係を記憶した手段と、環境湿度に応じて、トナー消費量算出値を補正するように構成するので、湿度変動を加味してトナー補給量を決定することができる。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、図面に示した本発明の形態例によって、本発明を詳細に説明する。図3は本発明を適用する画像装置の作像ユニットの一例を示す断面構成図であり、図4はその斜視外観図である。この作像ユニット1は図示を省略した画像形成装置本体に、図4の矢印A方向に着脱可能に装着されるもので、画像形成装置に装着されると、トナー補給ボトル2が近接配置した状態となる。画像形成装置は例えばプリンタ、ファクシミリ、複写機あるいはそれらの複合機等である。この例に示す作像ユニット1は、図3及び図4に示すように、ユニットケース3と、後述するようにこれに組み込まれた各種の機能ブロックを備えている。ユニットケース3は、ケース本体4とその上部に取り付けられたケースカバー5と、現像ケースカバー6と、同じく現像ケースの上カバー7とを備え、上記現像ケースカバー6には開口部8が設けられており、この開口部8は、図4においては図示を省略したが、図3に示した現像カートリッジ9によって覆われている。

【0007】ユニットケース3にはその内部に静電潜像が形成される像担持体の一例であるドラム状の感光体10と、帯電装置の一例としての帯電ローラ11が互いに平行に且つ圧接した状態にて組み付けられている。なお分かりやすくするために帯電ローラ11は一部のみを、しかも感光体10と離した状態で描いている。感光体10の近傍には感光体ドラムと同期して回転するよう、現像スリーブ12が軸支されており、この現像スリーブ12の内部には強力な磁石13が固定されている。上記現像スリーブ12は、現像剤室90の内部に位置しており、後述の図1に詳述するように、スクリュー状の攪拌部材14、15が上記現像スリーブ12と平行に、且つ、図示しない駆動メカニズムによって回転するように配設され、この内部にはトナーとキャリアとが混合された二成分系現像剤16が収容されている。一方、上記感光体10の下方部には転写ローラ17が感光体と同期して矢印方向に回転するように取り付けられている。なお、同図面には他の部材も記載しているが、夫々一般的な画像形成装置としてよく知られたものであるので詳細な説明は省略し、画像形成のメカニズムについて簡単に説明する。

【0008】上記構成において、画像形成動作時には、感光体10が図示しない駆動装置によって図3に示すように時計方向に回転されながら、同様に図示しない除電装置からの除電光L1が照射され、この光によって感光

体表面の電位が、例えば0乃至-150V程度の基準電位に平均化される。一方、帯電ローラ11は感光体10の表面に圧接し、感光体の回転に伴って回転するが、図示しない電源装置によって負の電荷が印加されており、これによって感光体10の表面を例えば-1100V程度に帯電させる。この状態において、原稿読み取り装置から導かれたレーザ光L2によって感光体10のドラム面を照射すると、レーザ光が照射した部位の電位が0乃至-290V程度となる。即ち、原稿画像に応じてレーザ光量が変化すると、それに応じて感光体表面の電位が変化し、静電潜像が形成される。本発明では、原稿を読み取って感光体に照射するレーザ光の制御方法として、1ドットごとにレーザ光量を制御し、ドットの集合体として感光体表面に静電潜像を形成する手段を採用する。このような露光方式は、近年のデジタル化された画像形成装置においては一般的に採用されるものであり、本発明の適用に敵している。

【0009】また一方、現像ユニット1の現像スリーブ12には例えば-800V程度の現像バイアス電圧が印加されており、現像スリーブ12に付着したトナーも同様の電位を与えられることから、上記感光体の静電潜像に静電的に移行して付着する。この結果、感光体表面の静電潜像がトナー像として可視化される。更に、感光体12が回転し、転写ローラ17に当接する位置にくると、ガイド板18に沿って搬送された記録紙19にトナー像を転写する。なお、転写ローラ17には転写バイアス電位が印加されており、感光体のトナー像が記録紙に移行し易くなっている。記録紙に転写されたトナー像は、熱と圧力とによって記録紙面に融着し定着される。現像ユニット1には微細な鉄球によるキャリアとトナーとを有する二成分現像剤が収納されており、後述する二つの攪拌部材によって現像剤室90の内部を攪拌されながら搬送される。なお、記録紙への画像形成を行うにつれて、トナーは減少し、トナー濃度が減少するため、定期的にあるいはトナー濃度が所定値以下になる都度補給する必要がある。その方法として従来は、各所にトナー濃度センサを配置していたため、種々問題が生じていたことは上述した通りである。そこで、本発明では、原稿読み取り装置から感光体に導くレーザ光を1ドット単位で制御することを前提に、次のようにトナー補給制御を行う。

【0010】図1は、本発明による現像ユニットの要部構造を示す概要構成図であり、図2はトナー補給の制御を説明するための図である。この例では、現像ユニット内部には、上述した現像スリーブ12と平行に第一の攪拌部材21と22とを備え、現像剤を図中の矢印のように、第一の攪拌部材21では反時計方向に、また第二の攪拌部材22では、時計方向に循環すると共に、感光体から回収したリサイクルトナーと新しく供給するトナーを、上記第一の攪拌部材21の左延長部分において混合

する場合を示している。即ち、現像剤室を循環するトナーと、リサイクルトナーと、新しく供給されるトナーの3者が、第一の攪拌部材の左端部において合流するようになっている。なお、以下に説明する第1の実施例ではリサイクルトナーの分を無視して制御する場合を示し、リサイクルトナーに関しては第2の実施例において説明する。いま、図に示すように感光体10の最大書き込み幅をLとし、この区間をN個のブロックに分割すると共に、このL/Nを1単位幅として、各単位毎の書き込み画素数（ドット数）を計数する。図2は、上記感光体10及びこれに近接する第二攪拌部材22の最大書き込み幅Lに対する、L/N毎の画素数カウント時間の範囲を示す図である。

【0011】各L/Nの書き込み時間を β とすればスタートから αt 秒後に書き込みを行うブロックについての書き込み開始時刻は αt となり、次のブロックの書き込み開始時刻は $\alpha t + \beta$ となり、以降順番に、 $\alpha t + 2\beta$ 、 $\alpha t + 3\beta$ 、 \dots となる。従って、第n番目のブロックの書き込み開始時刻は $\alpha t + (n-1)\beta$ であり、書き込み終了時刻は $\alpha t + n\beta$ となる。ここで、現像剤の搬送速度を V_z 、レーザの書き込み速度を V_L とするとき、 $\alpha = V_z / V_L$ 、 $\beta = L / N$ である。このようにして、時間tの経過に伴い、各ブロック位置の移動位置毎の書き込み画素数をカウントし、夫々を時系列的に記録すると共に、上記最大書き込み幅全体の総合書き込み画素数を積算する。更に、1画素（ドット）当たりのトナー消費量を上記積算した合計の画素数に乘じれば、全体のトナー消費量が計算できる。即ち、補給量 V_H は、画素数をP、1画素当たりのトナー消費量をDとすれば、 $V_H = P \cdot D$ なる式で表すことができる。この方法によれば、従来のようにトナー濃度センサを使用することなくトナーの消費量を計算でき、その消費量に応じてトナーの補給を行えば実際に消費したトナー量に近い分量を補給することができるから、常に均一なトナー濃度を保ことが可能となり、従って、装置の簡素化とコスト低減に効果がある。

【0012】次に、本発明の変形実施例として、リサイクルトナーを使用する場合を説明する。即ち、感光体から回収したトナーを再び現像ユニットの攪拌部に還流する場合は、リサイクルトナー量を算出し、その分を上述したトナー消費量から減算する。リサイクルトナー量の算出方法としては、例えば、最大書き込み幅Lについて、ある一定時間（T秒間）画素数をカウントし、この間のトータル画素数をSとし、単位時間当たりの平均リサイクルトナー量を V_r とすると、 $V_r = (S \cdot D (1 - 転写率/100)) / T$ （g/秒）なる式で表される。そこで、L幅についての画素数をT時間カウントし記憶する手段と、この結果から単位時間当たりの平均リサイクルトナー量を演算する手段を備え、一定時間画素数をカウントし、これを時間で除して平均化すれば、平

均的なリサイクルトナー量が求められる。そこで、この結果を上述したトナー補給量から減算して補給量を決定すればよい。即ち、上記補給量 $V_H = P \cdot D$ を、単位時間当たりの補給量に換算すると、 $P \cdot D / (L/NV_z)$ (g/秒) となるから、これから上記リサイクルトナー量を引き算して、 $(P \cdot D / (L/NV_z)) - V_R$ (g/秒) として計算することができる。更に、本発明は次のように変形してもよい。例えば、トナーの使用量は湿度によって変動し、低湿度の場合はトナーの使用量が減少し、高い湿度では逆にトナー使用量が多くなる傾向にある。そこで、本体に湿度センサを設け、湿度と1ドット当たりのトナー使用量をメモリしておき、環境の湿度変化に応じて上述したトナー消費量を補正する手段を備えれば、より一層正確にトナー濃度を制御することができる。なお、以上の処理は、画像形成装置に搭載されるCPUや周辺記憶装置を利用して、ソフトプログラムとして実現可能であるが、本発明実現のために特にCPUや記憶装置を備えてもよいことは云うまでもない。

【0013】

【発明の効果】本発明は以上説明したように、電子写真式画像形成装置において、現像剤を攪拌しながら感光体に搬送する手段と、感光体の書き込み領域を所要数に分割すると共に、各分割領域毎のレーザ照射ドット数を計数する手段と、計数したドット数を書き込み領域全体のドット数を積算する手段と、1ドット当たりのトナー消費量を記憶しておく手段と、上記現像剤の搬送移動速度と上記記憶した1ドット当たりのトナー消費量及び上記積算結果とからトナー消費量を推算する手段と、この推算したトナー量に基づいて決定した量のトナーを補給する手段とを備えたので、従来のように多数のトナーセンサを備え、複雑な制御を行うことなくトナー濃度を一定に保つことが可能となり、装置の小型化とコスト低減を

図る上で効果がある。更に、実際に消費したトナー量に極めて近似した量のトナーを補給することになるので、トナー濃度の変動や、過剰または過少補給が少なくなったり、高品質の画像形成を行うことができる。第2の手段では、上記第1の手段に更に、感光体から回収したリサイクルトナーを加味して補給するトナー量を算出するよう構成したので、リサイクルトナー方式の画像形成装置においても、トナーの過剰補給の虞れなく、トナー濃度を一定に保つことが可能となる。第3の手段においては、湿度変動に対するトナー消費量の変動を加味してトナー補給量を決定するよう構成したので、環境の湿度が変動しても、実際に消費したトナー量に近似した消費量を補給することができる。従って、湿度の変動に際しても、トナーの過剰または過少補充の虞が無い。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す画像形成装置の要部断面構成図である。

【図2】本発明の一実施例を説明するための図であって、分割した書き込み領域毎の書き込みタイミング図である。

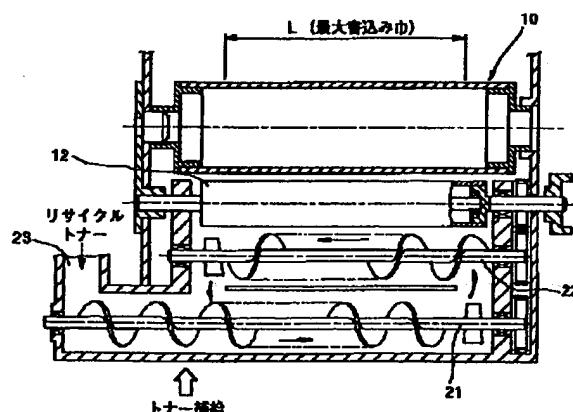
【図3】本発明を適用する画像形成装置の一実施例を説明するための要部断面図である。

【図4】本発明を適用する画像形成装置の一実施例を説明するための斜視外観図である。

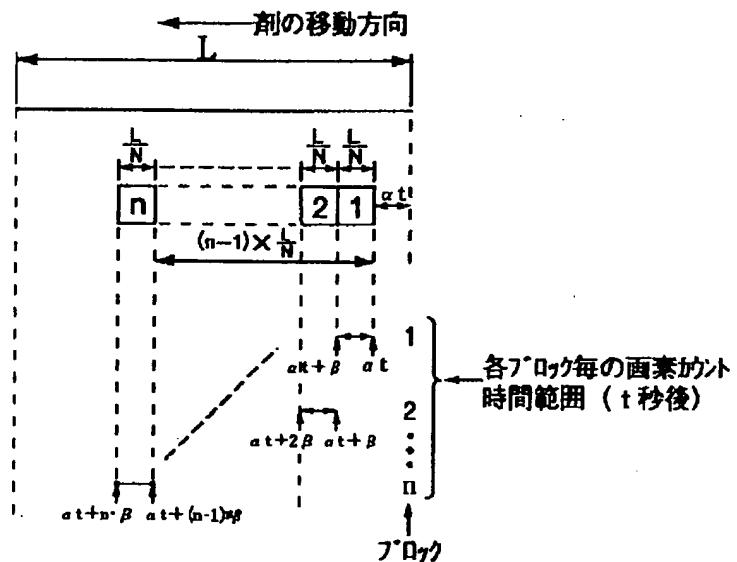
【符号の説明】

1…作像ユニット、2…トナー補給ボトル、3…ユニットケース、4…ケース本体、5…ケースカバー、6…現像ケースカバー、7…上カバー、8…開口部、9…現像カートリッジ、10…感光体、11…帯電ローラ、12…現像スリーブ、13…磁石、14、15、21、22…攪拌部材、16…二成分現像剤、17…転写ローラ、18…ガイド板、19…記録紙、23…リサイクルトナー補給口。

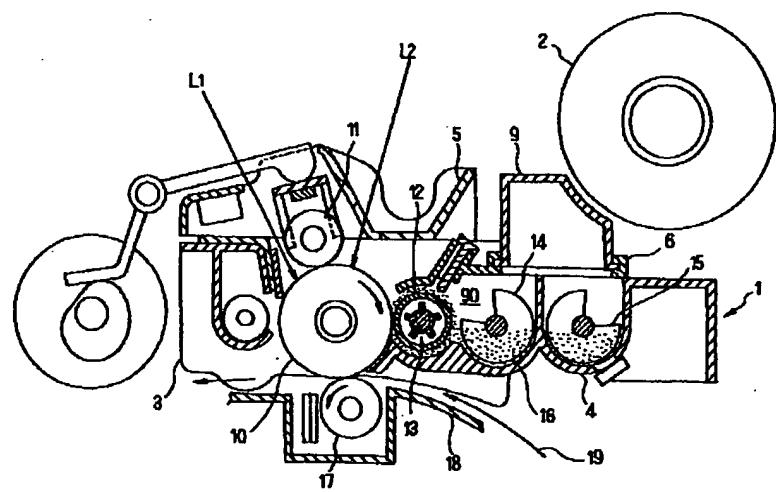
【図1】



【図2】



【图3】



【図4】

